TECHNOLOG

ORGAN ZWIĄZKU TECHNOLOGÓW R. P.

Rok 6 **Poznań, marzec - kwiecień 1938 r.** **Nr. 3-4**

SEKRETARIAT: Poznań, ul. Skarbowa nr. 14 — P. K. O. nr. 207.489

TREŚĆ:

Tng Jankowski Zygmunt - Poznań

Znaczenie opony w motoryzacji

1888 — 1938

Artykuł na 50-lecie wynalezienia pneumatyka.

(Przedruk wzbroniony)

WSTĘP.

Powstanie i rozwój opony pozostają w ścisłym związku z udoskonaleniem i rozpowszechnieniem się samochodu. Kwestia konstrukcji kół, które posiadałyby zdolność pochłaniania wstrząsów, pochodzących od nierówności jezdni oraz zapewniały dostateczną przyczepność do drogi przy przenoszeniu dużych momentów obrotowych, nie miała większego znaczenia, dopóki pojazdy będące w stadium prymitywnej konstrukcji rozwijały szybkości poniżej 20 km na godzinę.

Z chwilą przekroczenia tej granicy szybkości, problem kół elastycznych nabiera takiej doniosłości, że niepodobna wyobrazić sobie dziś samochodu czy innego pojazdu mechanicznego, który byłby w stanie wytrzymać niszczące działanie nierówności jezdni na jego konstrukcję, oraz zapewnić choćby minimalny komfort jazdy, bez elastycznych kół.

Analiza zagadnienia amortyzacji wstrząsów przy pojazdach mechanicznych wykazuje, że najspokojniejszą jazdę można uzyskać tylko wtedy, gdy większość drgań pochodzących od jezdni zostanie pochłonięta już przez samo ogumienie, czyli innymi słowy, większość drgań i uderzeń drogi należy — bez przenoszenia tychże na dalsze części podwozia — zamienić na pracę, czyli uginanie już samych opon, przy czym trzeba zauważyć, że nawet najdoskonalej skonstruowany resor nie jest w stanie zastąpić opony, a raczej może być odwrotnie, bo jak wiadomo, rozpowszechnia się obecnie w Ameryce typ samochodu, który dzięki zastosowaniu opon o wysokiej elastyczności nie posiada w ogóle resorów, co pozwoliło obniżyć znacznie środek ciężkości samochodu i uprzystępnić go w cenie.

ROZDZIAŁ I.

Podział ogumienia.

Pod względem konstrukcji, ogumienie pojazdów dzieli się na 3 zasadnicze grupy:

1) masywy, czyli gumy pełne,
2) półmasywy, czyli tzw. gumy komorowe,
3) pneumatyki, czyli opony wysokiego — wzgl. niskiego ciśnienia.

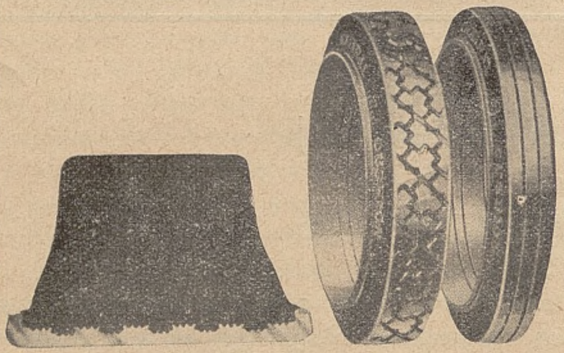
Masywy, reprezentują najstarszą formę ogumienia i stosowane bywają dzisiaj już tylko do niewielu celów, głównie z powodu bardzo małej ich elastyczności, która szybko maleje ze wzrostem obciążenia i ze zużyciem się warstwy gumy. Dalszą wadą tego rodzaju ogumienia jest niszczące działanie jego na powierzchnię dróg, co spowodowało nawet wprowadzenie przepisów, ograniczających szybkość pojazdów wyposażonych w masywy do 20 km/godz. Ryc. 1 przedstawia widok oraz przekrój normalnego masywu na obręczy żelaznej.

Dalszym etapem rozwoju konstrukcji masywu są t. zw. półmasywy, przy których uzyskano większy stopień elastyczności, dzięki ukształtowaniu ich wnętrza w postać szkieletu gumowego, przy czym komory, pozostające pod ciśnieniem atmosferycznym, wywierają podczas uginania się półmasywu działanie wentylacyjne, przyczyniając się w ten sposób do odprowadza-

nia ciepła, wywiązującego się w dużych ilościach.

Elastyczność oraz współczynnik tarcia między jezdnią a kołem są przy tym rodzaju ogumienia lepsze, aniżeli przy masywach, stoją jednak daleko w tyle poza pneumatykami. Przekrój półmasywu przedstawia ryc. 2.

Przyczyna małej zdolności do absorbcji wstrząsów przy obu wyżej opisanych rodzajach ogumienia leży w samym charakterze tworzywa tj. gumy, która w przeciwstawieniu np. do gazów, wykazuje tylko znikomo małą ściśliwość, cały zaś efekt absorpcji wstrząsów osiągnięty zostaje tylko dzięki elastyczności gumy, czyli zdolności tejże do zmiany kształtu przy stałej objętości. Wiadomo jednak, że taka zmiana odbywa się kosztem przezwyciężenia tarcia międzycząsteczkowego w gumie, co z kolei powoduje wywiązywanie się pewnej ilości ciepła, zależnej od wielkości zmiany kształtu. Zespół tych zjawisk zakreśla granicę do jakiej możemy się posunąć przy nadawaniu elastyczności masywom wzgl. półmasywom, bez wywołania niepożądanego objawu przegrzania i zmęczenia gumy, co w rezultacie prowadziłoby do jej zniszczenia.

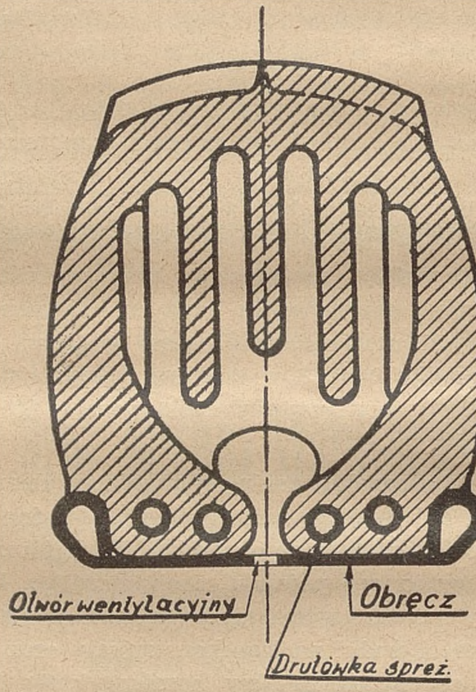


Ryc. 1.
Masywy gumowe.

Wynikiem stałego dążenia do uzyskania optimum komfortu jazdy są t. zw. pneumatyki, czyli opony powietrzne, których elastyczność oparta jest na ściśliwości powietrza, zawartego w zamkniętej przestrzeni (dętce).

Opona powietrzna, wynaleziona w 1888 roku przez J. B. Dunlopa, stanowiła w swej zasadzie działania najbardziej realne podejście do kwestii amortyzacji wstrząsów, stając się dzięki swym rozlicznym i niezastąpionym zaletom, przedmiotem nieustannych ewolucji i udoskonaleń o przebogatej historii pomysłów.

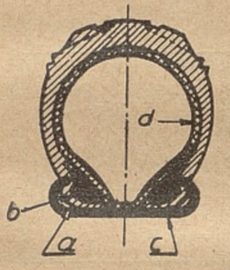
Ryc. 3 przedstawia oponę, której skrzydło (a) zawiera w swoim wnętrzu rdzeń (b), wykonany z półtwardej gumy. Zewnętrznym swoim kształtem odpowiada skrzydło profilowi przekroju obręczy (c). Nacisk powietrza, zawartego w dętce (d) powoduje zaczepienie krawędzi skrzydeł o zagiętą krawędź obręczy, przeciwdziałając w ten sposób spadnięciu opony z obręczy podczas jazdy. Opony tego typu noszą nazwę: „Opony ze skrzydłem syst. „Clincher". Celem zdjęcia takiej opony z obręczy, należy za pomocą specjalnego narzędzia podważyć elastyczne skrzydło i rozciągnąć takowe tak, aby przeszło ponad krawędzią obręczy. Wadą tego rodzaju ogumienia jest niebezpieczeństwo spadnięcia opony z koła na zakrętach wzgl. przy obniżeniu nacisku powietrza w dętce, co zmuszało do stosowania dużych nacisków powietrza i tymsamym nie pozwalało na zwiększenie elastyczności opon. Dalszą wadą opon z elastycznym skrzydłem była skłonność tychże do pękania w miejscu, gdzie obręcz wcina się w zagięcie skrzydła. Rozwój opon tego typu zakończył się w roku 1925. Dzisiaj stanowią one przeżytek i — poza rowerem — zastosowania do innych pojazdów mechanicznych nie znajdują.



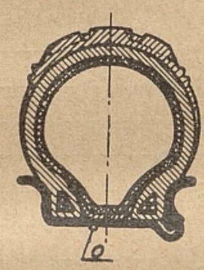
Ryc. 2.
Przekrój półmasywu.

Przekrój nowoczesnej opony samochodowej przedstawia ryc. 5. Szkielet opony, czyli tzw. karkas składa się z odpowiedniej ilości warstw, przesyconego gumą kordu (a, b, c, d), które poza tym odizolowane są od siebie cienkiemi warstwami gumy. W części, którą opona spoczywa

na obręczy koła, czyli w t. zw. skrzydełku, umieszczony jest pierścień z drutów stalowych (e), który jako element nierozciągliwy, przeciwdziała powiększeniu się średnicy skrzydełka pod wpływem nacisku powietrza i tym samym chroni oponę przed spadnięciem z obręczy. Połączenie między szkieletem opony a protektorem (f) stanowi warstwa gumy t. zw. zderzakowej (g), która dzięki swej wysokiej elastyczności łagodzi twardość uderzeń, przenoszonych z protektora na karkas, a powstających podczas toczenia się opony po nierównej drodze. W ten sposób warstwa gumy zderzakowej zapobiega oddzieleniu (odparzeniu) się protektora od karkasu opony. Protektor (f), jako część opony będąca w bezpośrednim zetknięciu z jezdnią, wykonany jest z gumy, wysoce odpornej na wszelkie uszkodzenia mechaniczne, a więc w pierwszym rzędzie na przebicie i starcie. Bok opony (h) chronione są również warstwą gumy protektorowej.



Ryc. 3.



Ryc. 4.

Opisany typ opony należy do grupy tzw. opon drutowych (z nierościągliwym skrzydłem) i posiada w porównaniu z poprzednim typem następujące zalety:

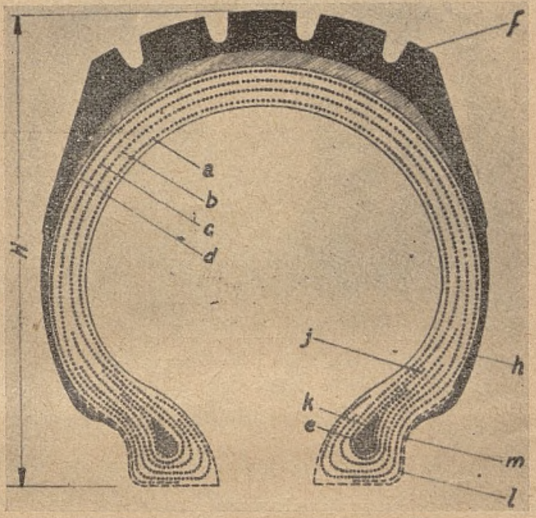
a) łatwość zakładania i zdejmowania z obręczy,
b) usunięte niebezpieczeństwo spadnięcia z obręczy na zakrętach wzgl. przy małym nacisku powietrza,
c) niewrażliwość na uszkodzenie skrzydła przez brzeg obręczy.

Oponę drutową, zmontowaną wraz z dętką i ochroniaczem (o) na obręczy, przedstawia ryc. 4. Z chwilą wynalezienia tego typu opon, udało się praktycznie zrealizować wielkie korzyści, jakie daje stosowanie dużych objętości powietrza w oponie, przy niskiem ciśnieniu (patrz rozdz. II. i III).

Obok opon drutowych wysokiego ciśnienia, stosowanych dla większych obciążeń, powstają również tzw. opony balonowe, różniące się od pierwszych, znacznie większą elastycznością, uzyskaną przez zmniejszenie ciśnienia powietrza, przy równoczesnym zwiększeniu objętości przestrzeni powietrznej opony, oraz zmniejszeniu grubości jej ściany.

Jako dalsza forma ulepszenia opony balonowej powstaje opona superbalonowa, łącząca w sobie w spotęgowanym stopniu wszystkie zalety swej poprzedniczki.

Chronologiczny rozwój opony od jej najdawniejszej postaci aż do formy nowoczesnej ilustruje ryc. 6, gdzie pozycja a) przedstawia oponę z rozciągliwym skrzydłem syst. Clincher, b) — oponę wysokiego ciśnienia ze skrzydłem drutowym, c) — oponę balonową, d) — oponę superbalonową. Wszystkie z przedstawionych opon mają tę samą nośność.



Ryc. 5.
Przekrój opony drutowej.

ROZDZIAŁ II.

Teoria absorpcji wstrząsów.

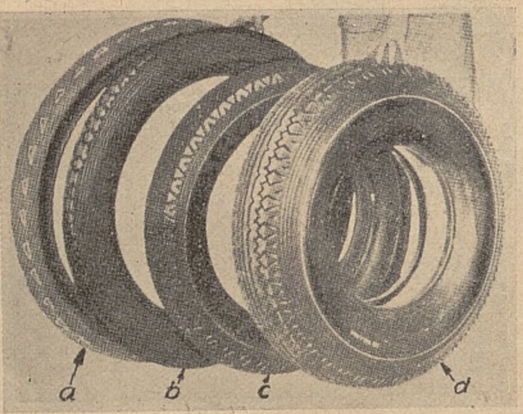
Zdolność ogumienia do amortyzacji uderzeń i wstrząsów pochodzących od nierówności jezdni, zależna jest od jego charakteru i konstrukcji. Z dwóch opon o różnej konstrukcji, mniej podatna na uginanie się pod wpływem nierówności jezdni, przekaże większy procent drgań i wstrząsów na podwozie, wykazując w ten sposób swoją mniejszą wartość jako amortyzator efektu złej drogi.

Samo porównanie wielkości dwóch opon nie jest zatem wystarczającym kryterium dla oceny ich chłonności, stanowią tu bowiem poza tym: grubość ścian opony, konstrukcja szkieletu (karkasu), ustrój protektora itd.

Dynamiczne oddziaływanie koła na jezdnię podczas ruchu pojazdu wielkrotnie przewyższa statyczne obciążenie jezdni podczas postoju. Wiadomo, że energia kinetyczna ciała będącego w ruchu a więc w tym wypadku wzajemnie od-

działywanie na siebie kół i jezdni rośnie z kwadratem szybkości

Jeżeli zatem samochód zwiększy swoją szybkość z 10 na 80 km/godz., czyli 8-mio krotnie, to siła oddziaływania kół na jezdnię, czyli siła uderzeń kół o nierówności drogi wzrośnie 64-krotnie. Żaden z materiałów używanych do budowy szos i autostrad nie byłby w stanie przeciwstawić się przy dzisiejszych szybkościach niszczącemu działaniu kół samochodowych, które byłyby uzbrojone nie w elastyczne pneumatyki, lecz n. p. w obręcze stalowe.



Fot. 6.
Rozwój opony.

Pojazdy o równej wadze obciążają jezdnię podczas ruchu w następującym stopniu:

a) na oponach wys. ciśnienia: o 40% ponad wartość statycznego obciążenia podczas postoju,

b) na półmasywach: o 230% ponad wartość statycznego obciążenia podczas postoju,

c) na masywach: o 410% ponad wartość statycznego obciążenia podczas postoju.

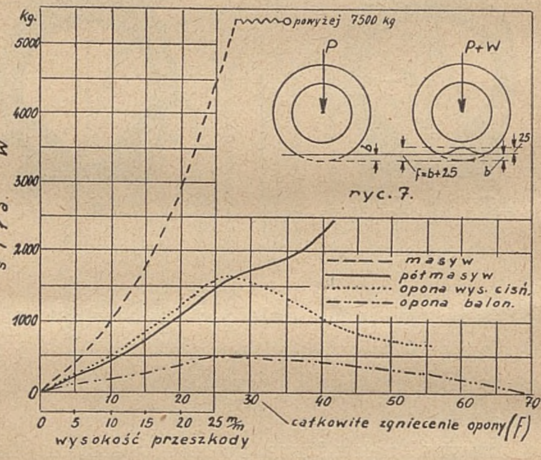
Najwyższe naciski kół na jezdnię przy wymienionych rodzajach ogumienia mają się zatem do siebie tak, jak 1 : 2,3 : 3,6, przy czym należy podkreślić, że dla masywów wzrost obciążenia jezdni osiąga swoją najwyższą wartość już przy szybkościach około 20 km/godz.

Przy balonowej oponie autobusowej o nacisku powietrza z 3,5 atm., obciążenie jezdni podczas ruchu wzrasta zaledwie o 15% ponad obciążenie statyczne podczas postoju.

Jeżeli porównamy nacisk P (ryc. 7) koła gumowego podczas toczenia się po płaskiej jezdni z naciskiem tak samo obciążonego koła przy przejeździe przez przeszkodę, to stwierdzimy, że w drugim wypadku nacisk ten będzie większy o wielkość W, która wyraża siłę, jaka usiłuje podrzucić koło w chwili przejazdu przez przeszkodę. Siła W będzie tym mniejsza, im większą jest chłonność danego rodzaju ogumienia, czyli jego zdolność do absorpcji uderzeń drogi. Ryc. 8 przedstawia wykres, ilustrujący chłonność 3 rodzaji ogumienia podczas przejazdu przez przeszkody o wysokościach do 25 mm.

Widzimy z wykresu, że dla masywu chłonność ta jest bardzo mała, gdyż dla koła, które w stanie spoczynku ugięte było o 25 mm, w chwili przejazdu przez przeszkodę wysoką na 25 mm, nacisk na jezdnię wzrasta o 4 400 kg.

Dla półmasywów i opon wysokiego ciśnienia obserwujemy podczas przejazdu przez przeszkody do wysokości 25 mm prawie taki sam wzrost nacisku na jezdnię. Zarówno dla półmasywu jak i dla opony wys. ciśnienia, które w stanie spoczynku ugięte były o 25 mm, nacisk na jezdnię wzrasta w chwili przejazdu przez przeszkodę wysoką na 25 mm, do 1 600 kg. Widzimy dalej, że dla półmasywów o większym ugięciu sta-



Ryc. 8 (i 7).
Chłonność różnych gatunków ogumienia.

tycznym (a więc wyżej obciążonych), w chwili przejazdu przez przeszkodę, wysoką na 25 mm, nacisk W w dalszym ciągu bardzo wysoko wzrasta, podczas, gdy dla pneumatyków wys. ciśnienia nacisk ten nawet opada, tak że już przy tym rodzaju ogumienia zalety jego wyraźnie się uwydatniają.

Wzrastający nacisk W przy masywach spowodowany zostaje zmniejszającą się (ze wzrostem obciążenia) zdolnością gumy do ustępowania na boki, w chwili wywołania przez przeszkodę naprężeń ściskających (nieściśliwość gumy!). Opona niskiego ciśnienia (balonowa), ugięta statycznie do 25 mm, wykazuje w chwili przejazdu przez przeszkodę wysoką do 25 mm, wzrost nacisku na jezdnię, wynoszący tylko 500

kg, który dla opony wyżej obciążonej, wykazującej np. statyczne ugięcie 60 mm, wynosi zaledwie 250 kg i dalej spada nawet do zera.

Porównanie opony wys. ciśnienia z oponą balonową wykazuje, że ta ostatnia, dzięki swej większej chłonności zostanie w chwili przejazdu przez przeszkodę o wysokości 25 mm podrzucona siłą 3 razy mniejszą, aniżeli opona wysokiego ciśnienia.

Wykres powyższy pozwala wysnuć bardzo ważny wniosek o zdolności pneumatyków do pochłaniania wstrząsów w zależności od wielkości tych opon i ich obciążenia: — „opona, zbudowana dla określonego obciążenia, a więc mająca także określoną strzałkę ugięcia, będzie tym gorzej amortyzować wstrząsy, im mniej będzie obciążona". —

Jeżeli koło nieelastyczne z obciążeniem P przejeżdża przez przeszkodę o wysokości h, to energia potencjalna, czyli zasób pracy nagromadzonej w kole wynosi P . h kilogramometrów. W tym wypadku oś koła w chwili przejazdu przez przeszkodę musi się podnieść o wysokość h. Przy większych obciążeniach występują poza tym siły dodatkowe, wywołane dynamiką ruchu.

Opona idealnie elastyczna, czyli wykazująca równe naciski na jezdnię przy wszystkich strzałkach swego ugięcia, posiadałaby w chwili przejazdów przez przeszkodę o wysokości h, nagromadzony w swoim wnętrzu zasób pracy, równy objętości przeszkody wgniecionej w oponę, pomnożonej przez nacisk tejże na jezdnię, czyli V . P. W tym idealnym wypadku oś koła nie ulegałaby podniesieniu w chwili przejazdu przez przeszkodę.

Z racji naturalnych własności materiałów, z jakich zbudowane są opony, posiadają te ostatnie w praktyce tylko ograniczoną zdolność do pochłaniania wstrząsów, czyli gromadzenia w sobie pracy wywołanej uginaniem ich przez nierówności drogi. Nadmiar tej pracy, nie pochłonięty przez opony, objawi się podczas jazdy mniejszymi lub większymi wychyleniami koła w kierunku pionowym.

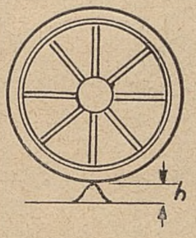
Rozważania o ilości pracy gromadzonej przez oponę (V . P) prowadzą do wniosku, że opona przeznaczona dla małych obciążeń (dla lekkich wozów) winna wykazać jak największą czułość, czyli posiadać dużą zdolność do uginania się już pod wpływem działania niewielkiej siły. Warunkom tym w całej pełni odpowiadają powszechnie dziś stosowane opony balonowe i superbalonowe.

ROZDZIAŁ III.

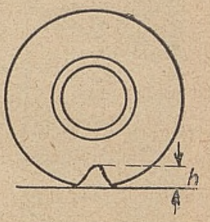
Teoria przenoszenia siły.

A) Wpływ konstrukcji opon.

W bezpośrednim związku ze zdolnością opon do absobcji wstrząsów pozostaje — jako funkcja tej własności — zdolność do przenoszenia dużych sił przy małym poślizgu i zmniejszonych oporach ruchu. Koło nieelastyczne, podrzucane przez nierówności drogi, wykonuje znaczny procent obrotów bez kontaktu z jezdnią i wskutek tego — o ile jest to koło napędowe — staje się źródłem znacznych strat w wykorzystaniu siły motoru.



Ryc. 9.



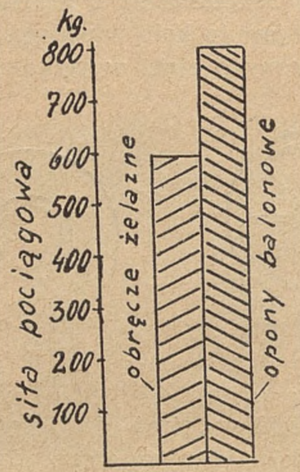
Ryc. 10.

Drugim źródłem strat jest mała przyczepność kół nieelastycznych wzgl. mało elastycznych do jezdni. W wypadku przedstawionym na ryc. 9., przyczepność sztywnego koła napędowego w chwili przejazdu przez przeszkodę nie wystarcza do przeniesienia całego momentu obrotowego, co w rezultacie powoduje duży poślizg, zmniejszający znacznie siłę pociągową pojazdu. W analogicznym wypadku (ryc. 10), elastyczna opona powietrza nietylko nie spowoduje podniesienia osi o wysokość h, lez stworzy również korzystne warunki przyczepności, dzięki zdolności przystosowania się do profilu nierówności jezdni.

Ryc. 11. przedstawia porównanie wielkości siły pociągowej (na mokrym terenie łąkowym) dla traktora na kołach żelaznych z ostrogami (fot. 12), oraz traktora na oponach balonowych o dużej średnicy (fot. 13).

W wypadku użycia kół z obręczami żelaznymi, zbyt duży poślizg z powodu niskiego spółczynnika tarcią żelaza na terenie zmusza do uzbrojenia kół w ostrogi (fot. 12), co jednak pociąga za sobą dodatkowy, bardzo znaczny wzrost oporów ruchu, wskutek zagłębiania się ostróg w ziemię. Wszystkich tych wad, pozbawione są koła na oponach balonowych, które dzięki wysokiemu spółczynnikowi tarcia gumy na terenie wykazują tylko minimalny poślizg, zaś zapadanie się kół. w miękki teren usunięte zostało przez dobranie opon o dużej średnicy i szerokości (fot. 13), i zmniejszenie w ten sposób nacisku jednostkowego na glebę.

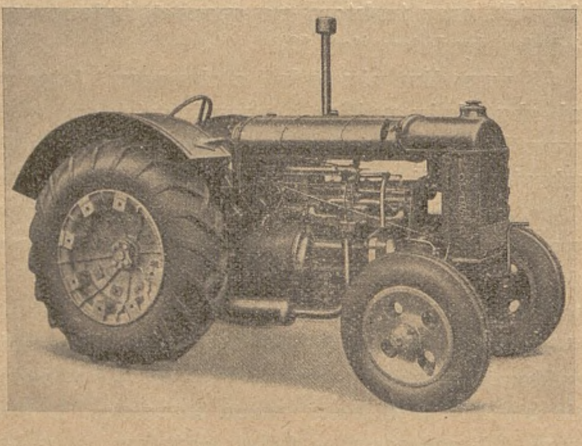
W wypadku jazdy traktorem po gruncie bardzo twardym o dużej wyboistości, opony napędowe o dużym przekroju i znacznej średnicy dają korzyśći uwidocznione na ryc. 9, a więc również i z tych względów stosuje się obecnie na kołach napędowych traktorów opony pojedyńcze o dużych średnicach i przekrojach zamiast opon podwójnych (bliźniaczych) o średnicach i przekrojach małych.



Ryc. 11.

Przy specjalnych pojazdach terenowych (szybkobieżnych), uzysuje się konieczną przyczepność kół do terenu oraz wymaganą amortyzację wstrząsów przez rozdział pracy na większą ilość opon (patrz fot. 14).

Przy samochodach i innych pojazdach szybkobieżnych, konieczność niskiego ułożenia środka ciężkości i zmniejszenia w ten sposób wywrotności, jak również wzgląd na warunki pracy silnika (przyspieszenie), zmuszają do stosowania opon o małych średnicach.



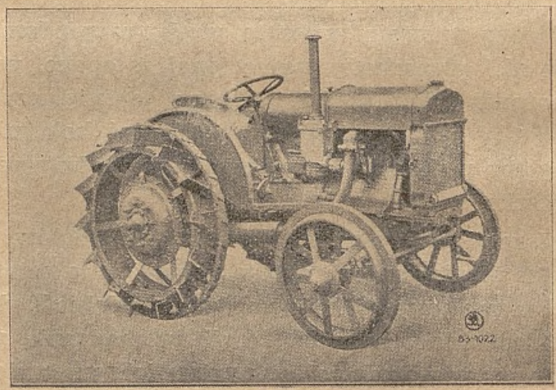
Fot. 12.
Traktor na kołach żelaznych.

B) Wpływ ustroju protektora.

Obok zagadnienia polepszenia komfortu jazdy przez udoskonalenie opon w związku z rozwojem samochodu i zwiększaniem jego szybkości postępuje również zagadnienie przyczepności kół do jezdni, co jak wiadomo, posiada decydujący wpływ nietylko na ekonomiczne wyzyskanie siły motoru, lecz również na bezpieczeństwo jazdy. Najsilniejszy i najbardziej precyzyjnie działający hamulec będzie bezwartościowy, o ile ustrój protektora opon nie zapewni w chwili hamowania dostatecznej przyczepności kół do jezdni. Dewizą dzisiejszego automobilisty jest przecież: „krótkie odcinki“ hamowania bez ryzyka zarzucenia wozu“.

Na zmniejszenie przyczepności kół do jezdni wpływają takie czynniki jak woda wzgl. oliwa, pył, piasek, błoto, śnieg, lód, itd., z których jedne działają jako smar, inne znowu działają między kołem a jezdnią, jak kulki w łożysku tocznym.

Protektor przeciwślizgowy, który z reguły przedstawia pewną powierzchnię odpowiednio rowkowaną, ma za zadanie przesunąć na torze opony wspomniane luźne materiały do rowków wzgl. na boki opony tak, aby w ten sposób poszczególne pola protektora znalazły oparcie na twardym wzgl. suchym podłożu jezdni i tym samym usunięty został poślizg.



Fot. 13.
Traktor na oponach terenowych.

Jakkolwiek ważność protektora poznano już w krótce po wynalezieniu opon, to jednak rowkowanie powierzchni bieżnej było dawniej niemożliwe z powodu zbyt małej mechanicznej wytrzymałości gumy, co znacznie zwiększało zużycie się opon.

Dla zwiększenia przyczepności kół do jezdni zaopatrywano przeto powierzchnię bieżną opon w kilka rzędów żelaznych nitów, Fot. 15 przed-

stawia oponę z roku 1908, zaopatrzoną w protektor nitowy, który jednak powodował w czasie jazdy silny hałas, a poza tym poważną jego wadą było stałe obluźnianie się i wypadanie nitów.

Stały rozwój metod ulepszania gumy i nadawanie jej fantastycznej wytrzymałości pozwala obecnie na rowkowanie protektorów wg zasad najlepszej adhezji, bez obawy o przedwczesne zużycie się, wskutek podziału na bardzo drobne nieraz części.

chej, ma zapewnioną dobrą przyczepność do jezdni. Bardzo ważną rolę przy takiej konstrukcji protektora gra szerokość pasków, która musi być tak dobrana, aby przy maksymalnej szybkości obwodowej opony, płyn z jezdni został w czas usunięty. W chwili hamowania taki protektor paskowy ukształtuje się samoczynnie w linie faliste (fot. 18a), potęgując w ten sposób wydatnie pożądany efekt hamowania i przeciwdziałając skutecznie zarzuceniu woza.



Fot. 14.
Samochód terenowy.

Na drogi o miękkiej nawierzchni, a więc dla jazdy na przełaj przez pola wzgl. przez tereny zaśnieżone itp. najodpowiedniejszą jest opona z tzw. protektorem terenowym (fot. 16 i 17 c i d oraz fot 13), który dzięki szerokim rowkom, rozszerzającym się poza tym na boki, wyciska z łatwością spod siebie błoto wzgl. śnieg i stwarza tym samym dobrą adhezję.

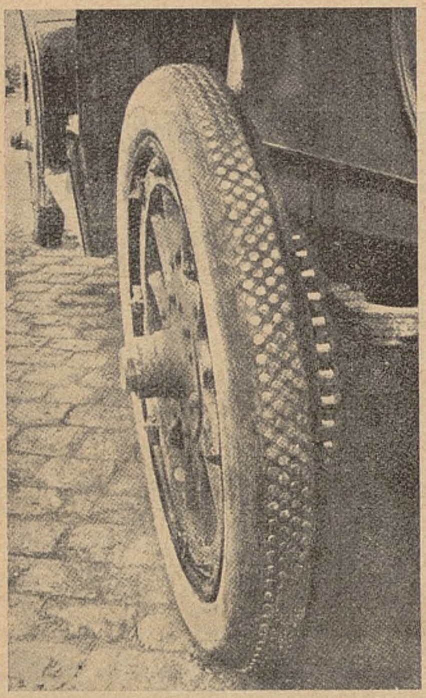
Na drogi wyłącznie asfaltowe, które w czasie deszczu stanowią poważne niebezpieczeństwa dla szybkobieżn. pojazdów wskutek utworzenia się na nich mazi z wody i oliwy, co spotyka się zwłaszcza w Ameryce, gdzie kursująca olbrzymia ilość pojazdów stwarza takie warunki, najodpowiedniejszą jest opona o protektorze pociętym w bardzo wązkie paski (fot. 18), których minimalna szerokość znakomicie ułatwia wyciskanie płynu do wolnej przestrzeni między paskami, tak że koło biegnąc po nawierzchni su-

Na drogi o różnym charakterze nawierzchni, jak kostka, klinkier, asfalt, żwir, piasek, i tzw. „kocie łby", najodpowiedniejszą jest opona o protektorze ukształtowanym jak na fot. 16 i 17 a i b. Kształt, wielkość oraz wzajemne rozmieszczenie pól wzgl. pasków takiego protektora pozostają w ścisłym związku z typem danej opony i są wynikiem długich nieraz studiów nad warunkami drogowymi danego kraju, także zarówno na suchej, jak i mokrej jezdni zagwarantowana jest skuteczna przyczepność kół i bezpieczeństwo jazdy.

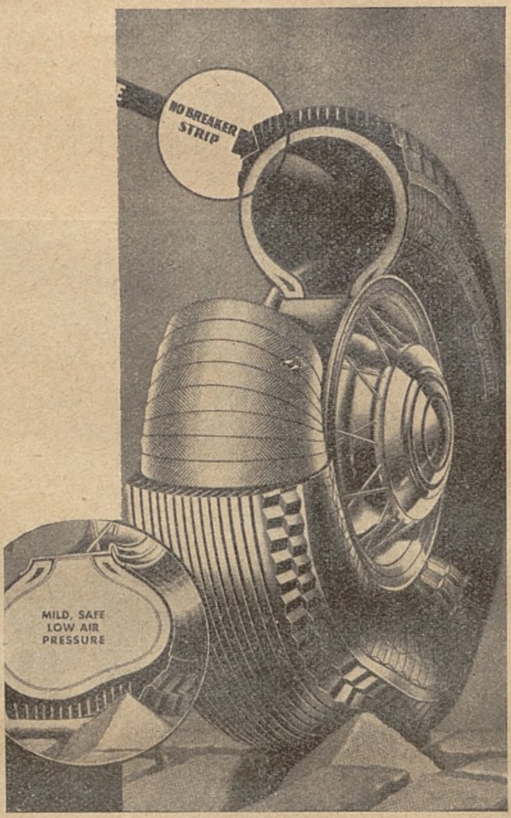
Podział protektora winien uwzględniać również i warunek, aby jego elastyczność jak najmniej różniła się od elastyczności boków opony. Stąd protektory opon balonowych są z zasady podzielone na drobniejsze pola, aniżeli u opon wysokiego ciśnienia.

Zrozumiałą jest rzeczą, że dla dróg o skrajnych różnicach w ich charakterze istnieją również tylko specjalne typy protektorów, tak że protektor wybitnie asfaltowy (fot. 16) nie będzie skuteczny na drogach błotnistych i na odwrót, protektor terenowy (fot 16 i 17 c i d), oraz fot. 13) nie zapewni dostatecznej przyczepności oraz wykaże przedwczesne zużycie na drogach afsaltowych lub o innej twardej nawierzchni.

Opona lotnicza, której głównym zadaniem jest amortyzowanie uderzenia samolotu w



Fot. 15.
Opona z protektorem nitowym.



Fot. 18.
Opona z protektorem paskowym.

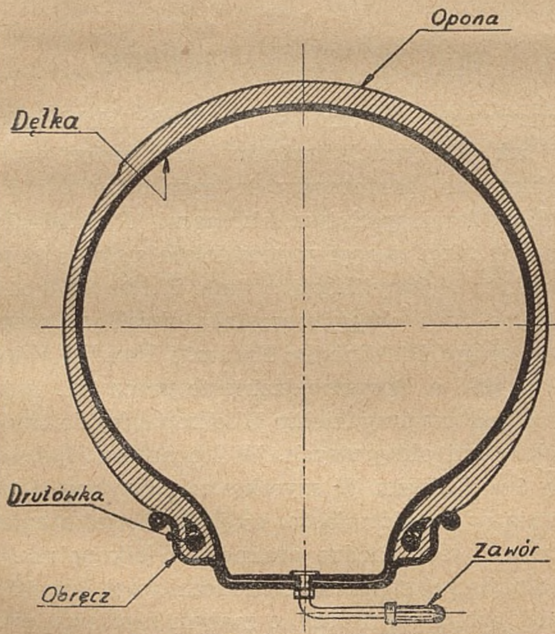


a b c d
Fot. 16 i 17. Rodzaje protektorów.

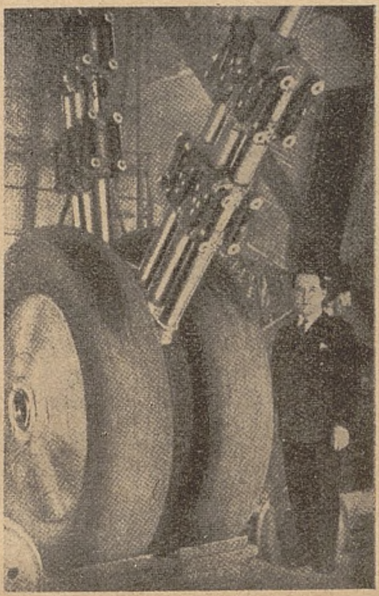
chwili zetknięcia się z ziemią podczas lądowania, posiada protektor gładki o nieznacznej grubości (ryc. 19), gdyż koła samolotu nie są napędzane, przez co odpada konieczność nadawania protektorowi własności przeciwślizgowych, natomiast główna uwaga poświęcona została takiej oponie, jako amortyzatorowi. Duża jej chłonność zapewniona jest dzięki jej wysokiej zdolności do uginania się na całym obwodzie przekroju, a więc nie tylko w bokach, lecz i w protektorze, który dlatego różni się grubością nie wiele od grubości boków opony. Objętość powietrzna opon lotniczych jest przeważnie bardzo duża (patrz fot. 20). Opony przy samolotach „Armstrong - Withworth", kursujących na amerykańskich liniach „Imperial Airways", mają w średnicy 2,9 m, a w szerokości 0,53 m, amortyzując w chwili startu i lądowania ciężar samolotu, wynoszący 22 tonny.



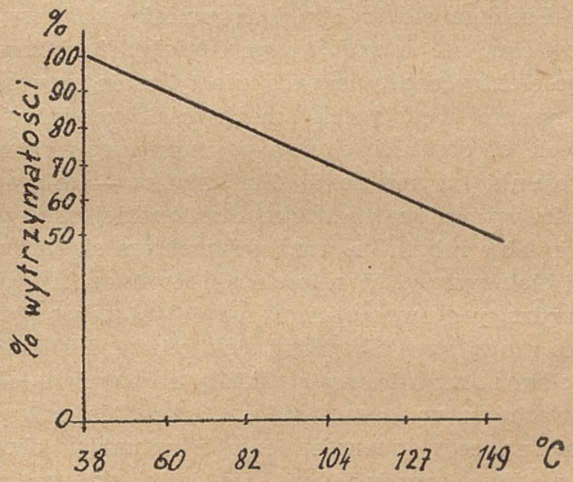
Fot. 18a.
Protektor paskowy w chwili hamowania.



Ryc. 19.
Przekrój opony lotniczej.



Fot. 20.
Opony dużego samolotu komunikacyjnego.

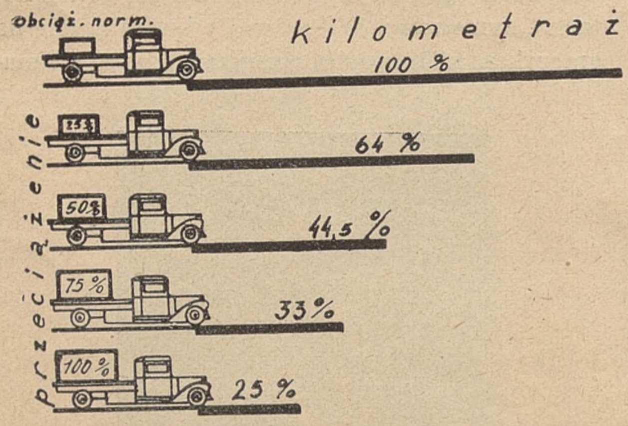


Ryc. 21
Wpływ temperatury na wytrzymałość kordu bawełnianego.

ROZDZIAŁ IV.

Kilometraż opon.

Efektem pracy opony jest powstawanie ciepła i to zarówno w jej przestrzeni, wypełnionej sprężonym powietrzem jak i w jej materiale.



Ryc. 22.
Zależność kilometrażu opon od obciążenia.

Ilość wywiązującego się ciepła jest ściśle zależna od wielkości ugięć, jakim opona podlega i stanowi czynnik decydujący o jej żywotności, Przeciążenie wzgl. niedostateczne napompowanie powodują uginanie się opony ponad przewidzianą normę i sprowadzają bardzo szybkie pęknięcie karkasu, bądź też wywołują w krótkim czasie zjawisko zmęczenia materiału w nitkach bawełny oraz w gumie, czemu sprzyja i ta okoliczność, że zarówno jedna jak i druga, będąc złymi przewodnikami ciepła, utrudniają jego wypromieniowanie na zewnątrz

Wykres na rycinie 21 przedstawia zależność wytrzymałości kordu bawełnianego od temperatury, zaś rycina 22 ilustruje obrazowo związek, jaki zachodzi między obciążeniem opony a jej kilometrażem.

Zespół opisanych zjawisk przedstawia tylko najważniejsze i nie wyczerpuje całokształtu czynników, stanowiących o kilometrażu opony. Decydować o tym mogą również dobór i stan obręczy, ustawienie kół, sposób montażu itd.

Szczegółowe informacje praktyczne z dziedziny racjonalnej eksploatacji opon, zawierają broszurki, wydawane przez fabryki opon.

Opis konstrukcyj obręczy, oznaczenia wielkości opon i ich typów, oraz zastosowania pneumatyków do celów specjalnych jak również omówienie znaczenia opony jako czynnika gospodarczego zawierać będzie następny artykuł.

Tng Łosik

Problem elektryfikacji miasta i wsi w Wielkopolsce

Problem elektryfikacji rozumieją dziś wszyscy, choć nie doceniają tego odcinka. Dostarczając elektryczność na wieś, nie tylko dajemy polepszenie istniejących możliwości produkcyjnych, co daje dobrobyt, a pośrednio wpływa na stosunki kulturalne. Radio, książka — to wartości wyzwolone w mrokach chłopskiej chałupy i w izbie robotnika wraz z żarzeniem się żarówki elektrycznej. W mieście nie dostrzegamy tak bardzo, przyzwyczailiśmy się do jej usług, tym nie mniej stan faktyczny elektryfikacji Wielkopolski mimo zdrowej struktury rolniczej należy uważać za wysoce niezadowalający. Mój referat ma na celu zaznajomienie z sytuacją obecną, jako zagadnieniem dla ludzi, którzy zawodowo przeznaczeni są do realizacji planu i wzięcia czynnego udziału w rozwiązaniu problemu.

Gdy w r. 1930 ostatecznie upadła koncepcja elektryfikacji środkowo - południowej Polski przez grupę Harrimanna, czynniki miarodajne, dążące do stworzenia pozytywnych ram elektryfikacyjnych i rozumiejąc trudności elektryfikacji tak olbrzymich terenów przez jedno przedsiębiorstwo, przystąpiły do opracowania planu elektryfikacji państwa okręgami. Podział Polski na takie okręgi przewidziała ustawa o popieraniu elektryfikacji z dnia 27. 10. 1933 r., a granice tych okręgów zostały określone rozporządzeniem P. Ministra Przem. i Handlu z dnia 18. 3. 1938 r. Rozporządzenie to przez taki a nie inny podział przydzieliło Wielkopolskę do trzech elektrowni okręgowych. W Poznaniu, Bydgoszczy i w Kaliszu. Wszystkie te elektrownie stanowią własność miasta, co jeśli chodzi o całość sprawy, jest bardzo ważne. Wielkopolska w ogólnej swej strukturze ekonomicznej jest dzielnicą wybitnie rolniczą, o małym nasileniu przemysłu, położoną daleko od źródeł węgla i żelaza, oraz blisko granicy; nie może liczyć na rozwój przemysłów wytwarzających. Natomiast koncepcja z przemysłami przetwarzającymi w oparciu o prosperującą gospodarkę rolną może mieć przyszłość, tym bardziej, iż posiadamy za-

soby węgla brunatnego i wysokowartościowego torfu, przeto rozwiązanie taniej siły może sprawę przekształcić pozytywnie. Poznańskie posiada na 636 miast w Polsce aż 99 miast, czyli ok. 15%. Stosunek ludności wiejskiej do miejskiej wynosi 40% ludności miejskiej, ogólnej ludności województwa, przeto spożycie energii elektrycznej i ceny będą w większych miastach niższe, niż na wsi. Stąd sprawa planowej elektryfikacji okręgu posiada podatny grunt. Tymczasem na 27 powiatów tylko 3 powiaty można uznać za zelektryfikowane jako tako, i to jeden, między chodzki, przez energię dostarczaną z Niemiec. Poza tym część powiatu poznańskiego otrzymuje energię z Elektrowni w Poznaniu. Pow. bydgoski jest w trakcie elektryfikowania się przez elektrownię w Bydgoszczy.

Oceniając całokształt można stwierdzić, że rolnictwo z istniejącymi małymi elektrowniami prywatnymi jelektryfikowane jest w 10%. A miasta jako ośrodki średnie i duże zostały zelektryfikowane w 81% bez uwzględnienia możliwości stopnia rozwoju elektryfikacji. Nie od rzeczy będzie wspomnieć, że pod względem rodzaju energii cały szereg miast Wielkopolski posiada rozmaity prąd, a chodzi nam o zmienny, w tym prąd stały posiada częściowo Poznań i Bydgoszcz, co jest nie bez znaczenia dla przemysłów. Do tego dochodzi fatalny stan polityki cen za energię elektryczną, która waha się w granicach 40% różnicy, oraz ciężki lub wadliwy aparat handlowy przy polityce maksymalnej zysków, nie mających nic wspólnego z oprocentowaniem kapitału, amortyzacją i rozwojem przedsiębiorstwa z własnych zysków.

Weźmy pod uwagę, że Ministerstwo Przem. i Handlu nie robi obecnie kanonów z podziału na okręgi i dość chętnie udziela koncesji poszczególnym miastom, nawet i na wytwarzanie energii elektrycznej. Zapytajmy się dlaczego? Jak wynika z warunków uprawnień na zakłady okręgowe, figuruje obowiązek budowy pewnej ilości kilometrów sieci wysokiego napięcia, a sieci rozdzielcze są traktowane jako obowiązek tylko dla wybranych miejscowości, powyżej 3000 mieszkańców. Przeto zrealizowanie tych warunków jest trudne z braku kapitału. Pogląd na rozwój sieci wysokiego napięcia nie nastręczałby trudności, gdy wzorem Anglii i Niemiec czy Czechosłowacji kapitały na budowę wielkich sieci będą asygnowane z kasy państwowej, a nie samorządów, które powinny przejąć na siebie tylko budowę sieci rozdzielczych, gdyż możliwości inwestycyjne samorządów na sieci okręgowe są nie wystarczające. Planowa elektryfikacja jest akcją, gdy się posiada świadomy plan wykonawczy, z drugiej strony, gdy widzimy dążenie elektrowni do powiększenia rynków zbytu, a składową ogólnych zagadnień przebudowy wsi w najszerszym znaczeniu tego słowa. Niestety tych cech Wielkopolska nie posiada. Dopiero w roku bieżącym z uznaniem można powitać ramowy projekt elektryfikacji Wielkopolski, opracowany przez S. E. P. Oddział w Poznaniu. Projekt ten ma na celu wytknięcie w labiryncie koncepcji zasadniczych wytycznych, opracowując problem inwestycji z założeniem, że należy stworzyć układ linii przesyłowych o napięciu 30 K. V. z zasilaniem z elektrowni okręgowej w Poznaniu: ich odgałęzieniami będą powiatowe sieci rozdzielcze o napięciu 15 K. V., które dla poszczególnych objektów będą przetransformowane na napięcie 220/380 V. Inwestycje elektrowni ograniczałoby się do stworzenia specjalnych podstacyj dla linii przesyłowych. Podkreśla się tam, iż Elektrownia Poznańska na okres 10 lat w zupełności podoła całemu obciążeniu, że zajdzie tylko potrzeba za kilka lat stworzenia rezerwy o mocy 10.000 K. W. lub 20.000 K. W. Projekt przewiduje 5 linii przesyłowych: Poznań — Wolsztyn, Poznań — Rawicz, Poznań — Gniezno, Poznań — Chodzież, Poznań — Międzychód, z tym, że koszta budowy linii 1 km łącznie z podstacjami na początku i końcu linii o napięciu 30.000 V. wyniesie 12.200 zł, a koszty linii ca 9.100 zł. Wypośrodkowano, że średnia cena sprzedażna po stronie 15.000 V. wyniesie 8 groszy za Kwh., następnie przeprowadzono kalkulację dla linii rozdzielczych, gdzie koszt 1 km^2 pow. — 15.000 V. wyniesie 1.050 zł, koszt 1 Kwh. na str. 15.000 V. wyniesie 8 gr./kwh., zatem koszt 1 kwh średnio po stronie 380/220 V. u źródła energii wyniesie do 20 gr./kwh. Reasumując wyliczono, że przy powszechnej elektryfikacji można ustalić taryfę loco odbiorca 46 gr./kwh. dla światła i 19 gr.kwh. dla siły, co daje nam taryfy tańsze niż w elektrowniach lokalnych. Ogółem dla zrealizowania projektu potrzeba:

dla linii przesyłowych	4.800.000 zł
dla linii rozdzielczych	16.200.000 zł
dla linii lokaln. niskiego napięcia	6.000.000 zł
Razem	27.000.000 zł

Przy kalkulacji, że dla linii rozdzielczych 15.000 V. amortyzacja urządzeń nastąpi po upływie 21 lat. Po tym okresie linia pracuje na koszty i odnowienia. Rokiem przełomowym deficytowości jest rok 7-my dla wszystkich powiatów.

Dla linii przesyłowych 30.000 V. całkowita amortyzacja nastąpi po 23 latach, a rokiem przełomowym deficytowości jest rok 8-my.

Tymczasem Elektrownia Pozn. bez pomocy z zewnątrz nie będzie w stanie elektryfikować, a nawet powiększyć elektrownię, bowiem nie posiada 5.000.000 zł, aby skasować prąd stały i inwestować należycie zabudowujące się peryferia miasta i wogóle nie myśli o uzyskaniu koncesji na elektryfikację całego okręgu. Na dowód czego posłuży nam przykład następujący: powiat średzki, wieś — pragnęłaby otrzymać prąd po cenie za światło 65 gr, za siłę 32 gr za 1 kwh. Miasto Środa stawia w tej chwili własną elektrownię w oparciu o gazownię z motorami na gaz ssany na prąd zmienny. Rozwiązanie co najmniej dziwne, Środa leży zaledwie 36 km od Poznania, poprostu brak gotówki na wybudowanie linii przesyłowej. Niektórzy stwierdzają, że Poznańskie posiada cukrownie, z których każda posiada moc dochodzącą 1000 kw, łudząc się wciągnięciem ich do wspólnej eksploatacji. Niestety elektrownie zdaniem S. E. P. nie mogą wchodzić w rachubę. Praca w cukrowniach zbiega się z okresem zużycia energii elektrycznej. Gdybyśmy chcieli wziąć te elektrownie nawet do równoległej między sobą pracy, to należałoby zwiększyć moc instalowaną, a następnie należało by stworzyć dla każdego zespołu obce dzisiaj cukrowniom kondensację pary. Przebieg gospodarki cieplnej w razie zasilania okręgu w cukrowniach musiałaby więc ulec zmianie: w okresie kampanii cukrownia pracuje na parę odlotową o znacznej ilości ciepła, w okresach pozostałych normalnie na kondensację. Nie było by to dogodne dla taryfikacji ani cukrowniom.

Reasumując projekt S. E. P.-u jako jedyne konkretne dotychczas ramowe rozwiązanie, oparte na kalkulacji wskazuje, że:

1) ośrodkiem okręgowej planowej elektryfikacji powinna stać się odpowiednio przystosowana Elektrownia Poznańska, która sprzedaje energię loco swoje szyny zbiorcze.
2) Budową i eksploatacją linii przesyłowych o napięciu 30.000 V. zajmie się Starostwo Krajowe, które wybuduje ponad to podstację centralną przy Elektrowni i wszystkie podstacje 30.000/15.000 V. rozrzucone po wszystkich powiatach okręgu, sprzedawać ma energię loco podstacja powiatowa, po stronie 15.000 V., podana uprzednio kolejność rozbudowy i przyłączeń pozwoli w okresie 17 lat rozbudować całkowicie zamierzoną elektryfikację.
3) Budową i eksploatacją dalszych części zasilania aż do liczników konsumentów włącznie, zajmą się Wydziały Powiatowe, które w 13 lat po przyłączeniu się do Elektrowni przeprowadzą całkowitą elektryfikację powiatu.

Poważnym czynnikiem umożliwiającym dopływ kapitału i pobudzającym do inicjatywy, zresztą jak i w innych dziedzinach życia, bez której nie wiele można zrobić, jest właściwa propaganda. Winna ona być wielokierunkowa, zarówno do mieszkańców jak i w stosunku do czynników rządowych i samorządowych, które muszą dostarczyć środków finansowych. Najlepsza i najprostsza jest propaganda oparta na faktach dokonanych i rezultatach już osiągniętych. Całokształt prac, będących opracowaniem planu celowej rozbudowy winien być zlecony specjalnemu Biuru studiów i projektów, gdyż inne organy przedsiębiorstwa elektrycznego obsługujące miasto są zbyt obarczone sprawami bieżącej eksploatacji. Studium miast innych ma przynieść korzyści w momencie zasadniczych decyzji.

Widzimy więc, że zrozumienie inicjatywy S. E. P.-u, oparte o władze państwowe, może powoli uzyskać zamierzony cel, włożony przez naukę i obowiązek, a z naszej strony możemy tylko poprzeć inicjatywę tak ważną, jaką jest

Stomil na Targach Poznańskich

Jednym ze stoisk wyróżniających się oryginalnością i artystycznym wykonaniem, jest stoisko firmy „Stomil“ S. A., jedynej fbaryki w Polsce, produkującej opony samochodowe, motocyklowe, lotnicze, a także i rowerowe.

Przegląd w produkcji jest nader przejrzysty. Przedstawione są grupy opony wszystkich typów, jak: balonowe, wysokiego ciśnienia, superbalonowe na niskie ciśnienie, do obręczy specjalnych tak zw. „bibendum“ itp. i zarówno dla autobusów i ciężarówek, jak i do samochodów osobowych wszystkich typów i marek. Każdą z wyżej wymienionych grup opon cechuje celowo rozwiązany rysunek protektora. Zauważyliśmy protektory przeciwślizgowe, odznaczające się nadzwyczajną przyczepnością do jezdni. Również pokaz opon rowerowych jest interesujący.

Przekroje opon ilustrują ilość przekładek płótna (kordu), elastyczność i wogóle dobór

pierwszorzędnego materiału oraz nadzwyczajną staranność w wykonaniu.

Statystyka wzrostu obrotów wskazuje na świetny rozwój firmy „Stomil" i opanowanie przez nią rynku polskiego.

Cała produkcja Polskiego Fiata oraz montowni Lilpop, Rau i Loewenstein ogumowana jest „stomilami", 80% autobusów w Polsce jeździ na „stomilach".

Wybitni kierowcy naszego sportu motoryzacyjnego biorą udział w najtrudniejszych raidach na polskich oponach „Stomil", osiągając znakomite wyniki.

Dowiadujemy się, że firma „Stomil" buduje już drugą fabrykę w C. O. P., idąc w parze z rozwojem naszej motoryzacji, co daje gwarancję zupełnego opanowania zwiększonego zapotrzebowania rynku krajowego.

Przed kilku laty podjął również „Stomil" pionierską produkcję specjalnych zestawów osiowych na pneumatykach przeznaczonych do pojazdów konnych, które to eksponaty demonstrowano na osobnym stoisku „furgonowym".

Produkując wysokowartościowe opony i dętki samochodowe, motocyklowe, lotnicze wszystkich wymiarów oraz rowerowe łącznie z wspomnianą akcją ogumienia wozów konnych, „Stomil" pokrywa zapotrzebowanie rynku krajowego w najszerszym zakresie, przyczyniając się do rozwoju polskiej motoryzacji i uniezależnienia się od rynku zagranicznego.

I w tym również leży jego zasługa.

Ubezpieczamy się...

Jeden z punktów naszego najbliższego Zjazdu Delegowanych, poświęcony będzie sprawie wspólnego, grupowego ubezpieczenia na życie wszystkich naszych członków. Jest to sprawa zasadniczej wagi — pilna i ważna.

Jesteśmy przekonani, że Zjazd ustosunkuje się do niej przychylnie i że już w najbliższym czasie członkowie nasi będą mogli korzystać z grupowego ubezpieczenia. —

Podkreślamy — sprawa pilna i ważna — dlaczego?

Oszczędność nie jest zbytkiem, jest jednym z pierwszych obowiązków wobec siebie, swojej przyszłości i wobec rodziny, a spełnienie tego obowiązku jest niezmiernie trudne. Każdy dobrze wie, że życie może mu przynieść wiele przykrych niespodzianek, których nikt nie jest w stanie przewidzieć. Każdy wie, że od złej odmiany losu powinien się ubezpieczyć, że powinien sobie stworzyć jakiś zapas środków do życia, z którego mógłby czerpać on albo jego rodzina czas, kiedy nie będzie mógł tych środków własną siłą zdobyć. Jednakże jak mało jest tych, którzy potrafią zdobyć się na tyle silnej woli, aby ze swego zarobku chociażby część drobną stale odkładać.

Przypuśćmy jednak, że zdobędziemy się na ten objaw silnej woli, że postanowimy sobie założyć książkę oszczędnościową i że co miesiąc, regularnie, będziemy na nią odkładać 5,—, 10,— czy nawet więcej złotych — „na czarną godzinę".

Widzimy więc, że zrozumienie inicjatywy Po upływie lat kilkunastu będziemy mieli mały fundusz, który nam na koszty pogrzebu wystarczy. Rozumowanie słuszne, tylko odrazu narzuca nam się zastrzeżenie: — który z nas może przewidzieć i mieć pewność, że dożyje choćby tej chwili, kiedy na koncie figurować będzie kwota choćby tylko 1000.— zł?

Zwykła oszczędność więc nie wystarcza, z konieczności zastować trzeba tą udoskonaloną oszczędność, jaką jest ubezpieczenie się na życie. —

Jest ono oszczędnością — ale podczas gdy oszczędność zwykła daje nam tylko tą sumę którą **zdążymy** odłożyć — z procentami, to ubezpieczenie na życie daje nam tą sumę, jaką **chcielibyśmy** odłożyć i to już po wpłaceniu pierwszej raty oszczędności czyli pierwszej składki życiowej. —

Doniosłość i znaczenie ubezpieczenia na życie zrozumiał już cały świat. W krajach o tak wysokiej kulturze jak Anglia, Francja, Japonia, Holandia, o tak silnym zrozumieniu dobrego interesu — jak Stany Zjednoczone, o tak silnym postępie — jak Niemcy — niema człowieka, który by nie był ubezpieczony na życie. A także i w Polsce ruch ten zaczyna zdobywać sobie zasłużone miejsce.

Jeżeli nie ma już właściciela nieruchomości miejskiej czy wiejskiej, który by ryzykował swój dobytek, zaniedbując sprawę ubezpieczenia od ognia — tym bardziej nie może być człowieka, który by zaniedbał sprawę ubezpieczenia swego życia. — Ogień **może** nas spotkać, śmierci **w żadnym wypadku** nie unikniemy.

Przekonani o konieczności ubezpieczenia życiowego dla naszych członków — odrzucamy

jednak myśl stworzenia wewnętrznej kasy pogrzebowej, czy zapomogowej. — Ten przestarzały typ ubezpieczeń, stosowany dawniej przez liczne stowarzyszenia, czy związki, nie wytrzymał próby czasu, nie dając ubezpieczonym pewności, ani stałości ubezpieczeniowej. —

Nasze grupowe ubezpieczenie na życie chcemy oprzeć o jeden z najpoważniejszych zakładów, jakim jest Zakład Ubezpieczeń na Życie w Poznaniu. — Prawno-publiczny charakter tego Zakładu, jego rzetelność, milionowe kapitały rezerwowe, powszechnie znana szybkość, sumienność i fachowość obsługi dają nam pewność, że w żadnym wypadku nie zostaniemy narażeni na straty. — Zakład ten daje naszym członkom wszelkie korzyści wynikające z grupowe ogubezpieczenia, a zwłaszcza zastosowując niższe taryfy grupowe, z drugiej strony w warunkach swych przewiduje niezależność poszczególnych ubezpieczeń, co pozwala członkom ewentl. występującym ze Stowarzyszenia na zamianę swych ubezpieczeń na indywidualne, bez straty wpłaconych pieniędzy. —

Nie chcieliśmy w tym artykule wyczerpać całokształtu sprawy. — Sprawę omówimy szerzej na Zjeździe Delegowanych. Chodziło nam jedynie o rzucenie kilku uwag na ten temat, zainteresowanie członków, przygotowanie na Zjazd dyskusji i... przyspieszenie decyzji.

ŻYCIE ORGANIZACYJNE

Zagadnienie tytułu inżyniera

W poprzednim numerze „Technologa" podaliśmy nasze stanowisko wobec projektu ustawy o tytule inżyniera, obecnie przytaczamy jakie stanowisko zajęli Wawelberczycy.

STANOWISKO KOŁA WAWELBERCZYKÓW WOBEC PROJEKTU USTAWY O STOPNIACH INŻYNIERA DYPLOMOWANEGO ORAZ INŻYNIERA.

Tytuł inżyniera w większości państw nie jest tytułem naukowym; inżynier wszędzie i zawsze określa **zawód** konstruktora, projektodawcy i kierownika robót technicznych.

W każdym bądź razie, daleko więcej uprzemysłowione kraje uznały, że tytuł inżyniera nie może przysługiwać wyłącznie absolwentom szkół technicznych najwyższego typu, do jakich u nas zaliczają się politechniki.

Nasz niezwykle ubogi stan posiadania w zakresie sił inżynierskich, wyrażający się w porównaniu z niektórymi państwami stosunkiem 1 : 20, zmniejszamy jeszcze dobrowolnie przez pominięcie na liście naszych inżynierów znacznego ich odłamu, dlatego tylko, że posiada wyższe, ale nie akademickie wykształcenie techniczne. Trudno przecież wyjaśniać całemu światu, że u nas „inżynier" znaczy to samo, co w Niemczech „inżynier dyplomowany", że inni, owszem pełnią tak samo funkcję zawodowe inżynierów, ale nie mają prawa do tego tytułu.

Dla ścisłości należy dodać, że już w obecnym stanie prawnym na mocy p. 2 art 6 ustawy w przedmiocie tytułu inżyniera z r. 1922, za inżynierów uważani są u nas również ci, którzy ukończyli przed r. 1918 **średnią** szkołę techniczną **niemiecką**, a po nowelizacji wspomnianej ustawy wejdą automatycznie do grona inżynierów dyplomowanych.

Takie uprzywilejowanie inżynierów ze średnim wykształceniem technicznym było szczególnie dotkliwym ciosem moralnym dla absolwentów Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn i Elektrotechniki, dawnej Szkoły Mechaniczno-Technicznej im. Wawelberga w Warszawie. Dlaczego Wawelberczycy, mający zasłużoną opinię pionierów techniki polskiej w okresie niewoli, zostali w odrodzonej ojczyźnie potraktowani gorzej od absolwentów średnich szkół technicznych niemieckich?

Rządowy projekt ustawy, który naprawia częściowo błąd popełniony w r. 1912, jest wyrazem programowego stanowiska rządu wobec wyższych szkół technicznych typu nieakademickiego, jako niezbędnych dla potrzeb życia gospodarczego.

Zarówno wyższe szkoły nieakademickie jak i politechniki przygotowują swych słuchaczów do zawodu inżynierskiego, a więc do samodzielnej pracy projektodawczej, twórczej, konstrukcyjnej, do samodzielnego kierowania zespołem ludzi, wykonującym dane dzieło techniczne; wyjaśniają, na jakich zasadach naukowych oparte są rozwiązania techniczne i jakimi metodami dochodzi się do stworzenia danego dzieła techniki.

Różnica między wyższymi szkołami technicznymi a politechnikami polega na tym, że pierwsze kładą większy nacisk na pokonanie trudności praktycznych, jakie powstają przy wykonaniu dzieła, drugie — na zagadnienia teoretyczne.

Wprowadzenie dwóch stopni: „dyplomowanego inżyniera", jako tytułu zawodowego i naukowego dla absolwentów politechnik oraz „inżyniera", jako tytułu zawodowego dla absolwentów wyższych szkół technicznych typu nieakademickiego stanowi równoważnik odpowiednich **funkcji** w niezwykle zróżniczkowanej dziedzinie praktycznych i naukowych zagadnień techniki i przemysłu, odpowiadających dwom wymienionym rodzajom wyższego wykształcenia technicznego.

Zupełnie zrozumiałe jest, że do obsadzenia stanowisk w pierwszej grupie potrzebna jest znacznie mniejsza liczba inżynierów, niż w drugiej, to też na razie zapotrzebowanie na inżyniera z akademickim wykształceniem odpowiada mniej więcej podaży absolwentów 2 politechnik istniejących w kraju.

Jeżeli jednak weźmiemy pod uwagę konieczność wyrównania zaniedbań i braków w dziedzinie uprzemysłowienia Polski, olbrzymie postępy techniki w innych państwach, naszą obecną sytuację gospodarczą i polityczną, a przede wszystkim konkretne poczynania Rządu w kierunku stworzenia wielkiego planu inwestycyjnego, wtedy okaże się, że nie dysponujemy odpowiednim wyższym personelem technicznym, niezbędnym do wykonania tych zadań.

Rychłe uzupełnienie brakującego wyższego personelu technicznego w dziedzinie mechaniki i elektrotchniki nie da się osiągnąć przez zwiększenie liczby studiujących na politechnikach, gdyż wymagałoby to długiego czasu i wielkich inwestycyj. Zasada ekonomii sił i środków przemawia za zwiększeniem kadr absolwentów wyższych szkół nieakademickich, zgodnie z większym zapotrzebowaniem przemysłu na inżynierów tej kategorii i z uwagi na to, że każdy absolwent politechniki kosztuje Państwo około 15 tys. złotych (opinia prof. Witoszyńskiego i innych), a kończący Państwową Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki — tylko około 3 tys. złotych. Nadmienić należy, że repetycyjny system nauczania w wyższej szkole nieakademickiej ma niewątpliwie wpływ na skrócenie okresu czasu niezbędnego do przygotowania inżyniera do pracy zawodowej.

Konieczność istnienia obok politechnik wyższych szkół technicznych nieakademickich uznało Ministerstwo Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego, zaliczając do szkół nieakademickich Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki i dając jej podbudowę taką samą, jaką posiadają szkoły akademickie (matura, lub obecne liceum). Konieczności istnienia szkół tego typu nie kwestionują ani sfery gospodarcze i przemysłowe ani też znane organizacje inżynierów, zgrupowane w N. O. I.

Na wspólnych konferencjach przedstawicieli Komitetu Wykonawczego Zjazdu Wawelberczyków i przedstawicieli N. O. I., w których miałem zaszczyt brać udział, sprawa celowości i znaczenia szkół tego typu była przyjęta jako fakt nie podlegający dyskusji. Różnica w poglądach zarysowała się dopiero przy określeniu uprawnień i tytułu dla ich absolwentów.

Rządowy projekt ustawy o stopniach inżyniera dyplomowanego oraz inżyniera, zmierzający do uporządkowania stosunków w zawodzie technicznym, między innymi przez ustalenie odpowiedniego szczebla w hierarchii technicznej dla kończących wyższe szkoły techniczne nieakademickie, witamy z uznaniem, lecz uważamy, że myśl przewodnia projektu nie została doprowadzona do końca i załamuje się na punkcie 1 art. 5, który wymaga w celu otrzymania stopnia inżyniera 4-letniej praktyki i złożenia egzaminu uzupełniającego.

Jeżeli w myśl projektu ustawy do uzyskania tytułu inżyniera dyplomowanego potrzeba teoretycznie 6 lat studiów (2 lata liceum i 4 lata politechniki), a do otrzymania zawodowego tytułu inżyniera — 9 lat (2 lata liceum, 3 lata studiów w szkole i 4 lata praktyki) to wnioski z powyższego porównania są jasne: dotychczas istniejącym wyższym szkołom nieakademickim groziłaby automatycznie likwidacja, bo trudno sobie wyobrazić, aby znalazły kandydatów, którzy by chcieli poświęcić o trzy lata więcej pracy, aby osiągnąć niższy stopień inżynierski.

Wymagania stawiane we wspomnianym punkcie art. 5 świadczą, że projekt ustawy nie uwzględnił specjalnego ustroju szkoły i programu szkoły Wawelberga, które posłużyły jako wzór dla wyższych szkół technicznych typu nieakademickiego. Program ten różni się od programu studiów w wyższych szkołach akademickich głównie pod tym względem, że te same przedmioty, ściśle teoretyczne, jak matematyka wyższa, mechanika teoretyczna, nauka o wytrzymałości materiałów, mają na politechnice głęb-

sze ujęcie teoretyczne. Różnica ujęcia polega na wprowadzeniu do tych przedmiotów abstrakcyjnych rozważań, które nie mają specjalnego praktycznego zastosowania. Rozważania abstrakcyjne mają na celu przygotowanie do prac badawczych i do samodzielnego rozwiązywania zagadnień czysto naukowych. Inżynierowie pracujący w przemyśle — a takich jest większość — nie operują tymi rozważaniami, zapominają je, tak, że każdy przeciętny inżynier z przemysłu niczym później nie różni się od Wawelberczyka. Natomiast Wawelberczyk, który pragnie poświęcić się pracy naukowej, ma wystarczające podstawy teoretyczne, aby w krótkim czasie podciągnąć się do poziomu wykształcenia akademickiego.

A skoro program Państwowej Wyższej Szkoły Budowy Maszyn obejmuje całokształt wiedzy technicznej w granicach potrzebnych do należytego wykonywania zawodu inżynierskiego, to staje się koniecznym nadawanie tytułu inżyniera zawodowego absolwentom szkół tego typu bezpośrednio po ich ukończeniu i złożeniu egzaminu przed Radą Wydziałową szkoły.

Niesłusznym wydaje się również, że art. 3 projektu ustawy stawia te same wymagania do osiągnięcia stopnia inżyniera dyplomowanego absolwentom wyższych szkół technicznych nieakademickich co i absolwentom liceów technicznych. Konieczność uzupełnienia tego artykułu w projekcie ustawy wyraźnie rzuca się w oczy.

Reasumując powyższe, stwierdzam, że:

a) Projekt ustawy przeprowadza w sposób racjonalny aczkolwiek niedostatecznie rozwinięty w szczegółach, zasadę, udostępnienia ludziom **zdolnym** osiągnięcia tytułu inżyniera dyplomowanego oraz inżyniera zawodowego, a przez to nie obniża, lecz podnosi powagę tytułu inżynierskiego.

b) Projekt ustawy ujmuje istniejący stan rzeczy w formę prawną, przyznając absolwentom wyższych szkół technicznych nieakademickich, jako tym, którzy pracowali i pracują w zawodzie inżynierskim, prawo do tytułu inżyniera.

c) Zastrzegając się, że nie zajmuję tu stanowiska w sprawie nadania stopnia inżyniera absolwentom innych szkół technicznych, mam zaszczyt podać do wiadomości Wysokiej Komisji treść uchwał Nadzwyczajnego Zjazdu Wawelberczyków z dnia 16. I. 1938 r., a mianowicie:

Do rządowego projektu ustawy o stopniach inżyniera dyplomowanego oraz inżyniera, który ma na celu utrwalenie i upowszechnienie wyższych szkół technicznych typu nieakademickiego, jako niezbędnych dla potrzeb przemysłu krajowego, a odpowiadających pod względem programu Wyższej Szkole Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. Wawelberga, a**by mógł spełnić swe zadanie, należy wnieść następujące poprawki:**

Stopień inżyniera powinien być nadawany osobom, które ukończyły i zdały przepisane egzaminy w Państwowej Wyższej Szkole typu nieakademickiego **bezpośrednio po ukończeniu szkoły.** Stopień inżyniera otrzymują wszyscy absolwenci Szkoły Wawelberga, którzy wstąpili do niej **od 1895 do 1936** r. włącznie i przedstawiają świadectwo ukończenia szkoły i wykażą się 2-letnią pracą zawodową. Stopień inżyniera winien być nadawany wyłącznie przez **Rady Wydziałowe wyższych szkół typu nieakademickiego,** jako odpowiedzialne za poziom danej szkoły i właściwe spełnianie zadania, zakreślonego jej statutem.

Powyższy referat wygłosił przedstawiciel Koła Wawelberczyków na Podkomisji Oświatowej w Sejmie dnia 10 marca br., p. płk. w s. s. Sikorski. W kilka dni później, bo już 17 marca tenże sam przedstawiciel zajął zgoła odmienne stanowisko, które niżej przytaczamy.

(UZGODNIONY PROJEKT ZMIANY USTAWY O TYTULE INŻYNIERA

przez t. zw. „Komisję Akcji" przy N. O. I. i Komitet Wykonawczy Zjazdu Wawelberczyków, wniesiony 17 marca 1938 r. do Sejmowej Podkomisji Oświatowej).

DO
WYSOKIEGO SEJMU RZECZYPOSPOLITEJ
W WARSZAWIE

Niniejszym uprzejmie komunikujemy, że pomiędzy inżynierami, reprezentowanymi przez Komisję Akcji przy Naczelnej Organizacji Inżynierów R. P. oraz Komitetem Wykonawczym Zjazdu Wawelberczyków nastąpiło uzgodnienie stanowiska w sprawie ustawy o tytule inżyniera, którego podstawowym warunkiem jest przyjęcie następujących zasad:

1) Powinien istnieć jeden tytuł inżyniera w zrozumieniu obowiązujących ustaw, nadawany wyłącznie przez Rady Wydziałowe szkół akademickich.

2) Istniejące w chwili obecnej nieakademickie wyższe szkoły techniczne, a mianowicie: im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie oraz Państwowa Wyższa Szkoła Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu **zostaną do dnia 1 września 1938 roku zlikwidowane, a na ich miejsce zorganizowane będą akademickie szkoły techniczne,** np. w Katowicach, w Krakowie lub Poznaniu, albo Wydziały Techniczne przy istniejących Politechnikach.

W konsekwencji winna ulec również zmianie treść odpowiednich paragrafów ustawy o ustroju szkolnictwa z r. 1932 przez skreślenie w odniesieniu do szkół technicznych typu wyższych szkół nieakademickich (art. 51 i 52 ustawy z dnia 11 marca 1932 roku o ustroju szkolnictwa Dz. U. R. P. Nr. 38, poz. 389).

Sprawę przepisów przejściowych dla obecnych słuchaczy Wyższej Szkoły nieakademickiej im H. Wawelberga i S. Rotwanda, którzy wstąpili po dniu 31 sierpnia 1937 roku, ustali rozporządzenie Pana Ministra W.R. i O. P.

Tytuł inżyniera normuje ustawa z dnia 21 września 1922 r. w przedmiocie tytułu inżyniera (Dz. U. R. P. Nr 90 poz. 823), zmieniona ustawą o szkołach akademickich z dnia 15 marca 1933 roku (Dz. U. R. P. Nr 29, poz. 247). Ustawa ta pozostaje nadal aktualna, a jedynie artykuł 7 ustawy z dnia 21 września 1922 roku, normujący nadawanie tytułu inżyniera osobom, które nie odbyły akademickich studiów, winien ulec zmianie w sposób, który poniżej proponujemy:

ustawy z dnia 21 września 1922 r.

PROJEKT ZMIANY ARTYKUŁU 7

Rady Wydziałów Technicznych polskich szkół akademickich nadają tytuł inżyniera osobom, posiadającym obywatelstwo polskie, które:

1) ukończyły przed dniem 31 grudnia 1922 r.:
   a) Szkołę Mechaniczno - Techniczną im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie, lub
   b) b. Kurs Geometrów w Politechnice Lwowskiej,
   c) Wyższą Szkołę Lasową we Lwowie, lub
   d) Wyższą Szkołę Przemysłową w Krakowie, lub Bielsku, nadto wykażą się co najmniej 10-letnią praktyką, odbytą po ukończeniu studiów w dziedzinie technicznej, z wyjątkiem osób, wymienionych w punkcie a), które winny wykazać się 5-letnią praktyką.

   Wymienione w niniejszym punkcie osoby winny złożyć odpowiednie zgłoszenie i dowody do Rady Wydziałowej właściwej dla kierunku odbytych studiów w terminie nie dłuższym niż 2 lata od daty wejścia w życie niniejszej ustawy.

2) Ukończyły po dniu 31 grudnia 1922 roku aż do chwili zlikwidowania: Państwową Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie (bądź dawną Państwową Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki im. H. Wawelberga i S. Rotwanda w Warszawie), lub

   Państwową Wyższą Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu (bądź dawną Państwową Szkołę Budowy Maszyn i Elektrotechniki w Poznaniu), **lecz po dniu 31 grudnia 1927 roku, i które nadto:**
   a) wykażą się co najmniej 5-letnią pracą techniczną, odbytą po ukończeniu studiów w dziedzinie technicznej,
   b) przedstawią pracę dyplomową, związaną z wykonaną pracą zawodową, opracowaną przez kandydata na temat wyznaczony przez właściwą Radę Wydziałową, przy czym Rada Wydziałowa, ma prawo zamiast wyznaczenia tematu uznać za pracę dyplomową przedstawione przez kandydata prace, wykonane w czasie jego pracy zawodowej,
   c) uzasadnią przed Komisją Egzaminacyjną właściwej Rady Wydziałowej szkoły akademickiej dostateczne opanowanie przedmiotu, stanowiącego treść przedstawionej pracy dyplomowej.

3) Ukończyły co najmniej 3-letnią szkołę zawodową techniczną, rolniczą, ogrodniczą lub leśną, do której warunkiem przyjęcia było ukończenie 4-ch klas gimnazjów nowego typu, lub 6-ciu klas szkoły średniej ogólnokształcącej dawnego ustroju i które ponadto:
   a) wykażą się należytą działalnością w zawodzie technicznym,
   b) wykażą się **co najmniej 10-letnią praktyką** zawodową na polu technicznym, odbytą po ukończeniu szkoły i przedstawią z niej zadawalające sprawozdanie właściwej Radzie Wydziałowej,
   c) przedstawią pracę dyplomową na temat wyznaczony przez właściwą Radę Wydziałową, oraz
   d) złożą egzamin w zakresie swej specjalności, mający na celu wykazanie umiejętności rozwiązywania zagadnień technicznych na poziomie, wymaganym od absol-

wentów odpowiednich szkół akademickich.

W celu ujednostajnienia procedury postępowania oraz objęcia wszelkich życiowych przypadków, uważamy za konieczne uzupełnienie ustawy z roku 1922 przez dodanie paragrafu 7-a oraz 7-b o treści:

Artykuł 7a.

Minister Wyznań Religijnych i Oświecenia Publicznego ustala regulamin egzaminu przewidzianego w art. 7 na podstawie wniosku powołanej przez siebie Komisji, złożonej z delegatów Senatów wszystkich szkół akademickich, których Rady Wydziałowe nadają tytuł inżyniera,

Regulamin ten zawierać winien postanowienia porządkowe w sprawie składania sprawozdań i dokumentów, ujętych w art. 7, oraz postanowienia o egzaminie poprawczym I i II, które winny być składane przed Komisją, wyłonioną do tego celu przez właściwą Radę Wydziałową, przy czym II-gi egzamin poprawczy może się odbyć tylko za specjalnym zezwoleniem Ministra W. R. i O. P.

Artyku 7-b.

Rady Wydziałowe szkół akademickich mogą nadać z własnej inicjatywy tytuł inżyniera osobom, wymienionym w punkcie 1, 2 i 3 art. 7, które mogą wykazać się 6-letnią praktyką zawodową oraz wyróżniły się wybitną działalnością w swej specjalności technicznej.

Mamy przekonanie, że stanowisko powyższe, będące wyrazem zgodnej opinii inżynierów oraz wychowanków szkoły im. H. Wawelberga i S. Rotwanda, zostanie w całości przyjęte przez Wysoki Sejm Rzeczypospolitej i dlatego pozwoliliśmy sobie podać powyżej w formie całkowicie zakończonej brzmienie nowego artyk. 7 oraz artykułów 7-a i 7-b do ustawy z dnia 21 września 1922 r. Natomiast w sprawie ustawy, realizującej likwidację wyższych szkół technicznych typu nieakademickiego, pozwoliliśmy sobie ograniczyć się do sformułowania samej zasady.

Poza tym nadmieniamy, że ustawa w przedmiocie tytułu inżyniera przewidywać powinna nie tylko zakaz nieprawnego używania tytułu inżyniera, lecz również i sankcje karne, jakim podlegają osoby, które tytułu tego nieprawnie używają.

W imieniu:
Komitetu Wykonawczego Zjazdu Wawelberczyków
Przewodniczący Komitetu
(—) Bolesław Sikorski, płk. w s. s.
Komisji Akcji przy N. O. I.
Przewodniczący Komisji Akcji
Wiceprezes N. O. I.
(—) Inż. Marian Krachelski.
Wiceprzewodniczący Komitetu
i Przewodniczący Koła Wawelberczyków
(—) Wacław Czajkowski.
Członek Komisji Akcji
i Wiceprezes Oddziału Warszawskiego Stow. Elektryków Polskich
(—) Dr Inż. Stanisław Wachowski.

Wnioski z powyższego postępowania zechcą czytelnicy sami wyciągnąć.

Zarząd Główny Związku Technologów R. P. na skutek powyższego pisma złożonego do Sejmu przez Komisję Akcji przy N. O. I. i Komitet Wykonawczy Zjazdu Wawelberczyków zajął odpowiednie stanowisko i poczynił kroki, przy czym dalszą akcję uzależnił od stanowiska Ogólnopolskiego Zjazdu Technologów.

WOLNE POSADY

Poważne zakłady przemysłowe poszukują
KONSTRUKTORÓW
PRZYRZĄDÓW i NARZĘDZI
Oferty z życiorysem, odpisami świadectw oraz podaniem warunków należy kierować do Redakcji „Technologa" pod „Poważne Zakłady Przemysłowe".

Wydawca Związek Technologów R. P. w Poznaniu — Redaktor odpow. Tng Mazurek Tadeusz
Drukarnia Stefana Andersona w Poznaniu, Wielkie Garbary 20